

## نقش بقایای کشت تابستانی خلر و ماشک به عنوان کود سبز در تامین عناصر غذایی گیاهان

جواد لامعی هروانی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

### مقدمه

در اکثر استانهای شمال غرب کشور منجمله زنجان اغلب بعد از برداشت گندم آبی (۱۰ تیر لغایت ۱۰ مرداد) مزارع را شخم زده و تا کاشت محصولات بعدی زمین بدون پوشش رها و در بهار سال بعد سیب زمینی، لوبیا، پیاز و آفتابگردان در مزارع کشت می گردد. خلر و ماشک گیاهانی هستند که با توجه به کوتاهی طول مدت دوره رویشی (۷۰-۶۰ روز تا مرحله ۵۰٪ گلدهی)، تحمل به سرما و خشکی، می توان آنها در برنامه کشت دوم بعد از برداشت گندم، جو و کلزا به جای آیش تابستانی قرار داده و علوفه آن را در مرحله ۵۰٪ گلدهی (نیمه دوم مهرماه)، به صورت چرای مستقیم، علوفه تر و یا کود سبز جهت افزایش حاصل خیزی خاک مورد استفاده قرار داد. با مدیریت صحیح کشت این گیاهان به عنوان کشت دوم، بذور حاصل از ریزش گندم و علف های هرز تابستانی، به همراه خلر و ماشک سبز شده و در صورت برگرداندن آن به خاک به عنوان کود سبز، ضمن کنترل زراعی علف های هرز و پاک شدن زمین، شرایط مناسب برای پایداری تولید سایر محصولات کشت بهاره و پائیزه فراهم می شود. بقایای گیاهی کود سبز به لحاظ دارا بودن عناصری نظیر ازت، فسفر، پتاس، بسیاری از عناصر ریز مغذی و همچنین ظرفیت تبدالی بالا و قابلیت حفظ رطوبت، در تولید محصولات کشاورزی نقش مهمی دارند. موجودات ریز خاک از بقایای گیاهان به عنوان منبع انرژی و غذایی استفاده نموده و با تولید گاز کربنیک، ترکیبات معدنی و مولکولهای آلی در تولید هوموس نقش موثری را ایفا می نمایند (۳ و ۴). هیشل (۵) در مطالعات خود چنین نتیجه گیری نمود که مقدار ازتی که توسط بقولات علوفه ای ودانه ای تثبیت می شود بسته به گونه مورد استفاده، منطقه، مقدار ازت غیر آلی خاک و نحوه مدیریت بسیار متفاوت است. پاور (۷) ضمن پژوهشی ملاحظه نمودند که درصد زیادی از ازت موجود در بقایای سویا توسط محصول بعدی مصرف شد. بنابراین میزان بازیافت ازت از بقایای بقولات توسط محصولات بعدی بسته به نحوه مدیریت بقولات، شرایط اقلیمی و نوع خاک می تواند بسیار متفاوت باشد. کرومر و پاور (۶) ضمن پژوهشی در شرق نبراسکا ملاحظه نمودند که با استفاده از ماشک گل خوشه ای به عنوان محصول پوششی تمامی نیازهای ذرت به ازت تامین گردید. استفاده از بقولات ممکن است بر فسفر خاک، کاتیون های خاک، و عناصر کم مصرف نیز تاثیر بگذارد. بقولاتی که ریشه عمیق دارند کلسیم و دیگر عناصر غذایی قسمتهای پایینی خاک را غالباً مصرف می کنند و آنها را مجدداً به جریان می اندازند و در نتیجه بر قابلیت دسترسی و استفاده از این عناصر توسط محصولات بعدی تاثیر می گذارند (۲ و ۳).

### مواد و روشها

تحقیق حاضر در ابتدا به صورت طرح تحقیقاتی به مدت سه سال در مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان و سپس به صورت طرح تحقیقی- ترویجی به مدت یک سال در ۸ ناحیه سه شهرستان استان زنجان (شهرستان های زنجان، خرمدره و ماهنشان) با کشت دو گیاه علوفه ای یک ساله در قطعات نیم هکتاری به اجرا در آمد. عملیات تهیه زمین، کاشت و داشت مطابق معمول و عرف محل و روش خود زارعین اعمال گردید. در بعضی از مناطق، کاشت بذر در داخل بقایای کلش گندم بدون آنکه اقدام به برگرداندن زمین زراعی شود، صورت گرفت. تاریخ کاشت از نیمه دوم تیرماه لغایت ۱۰ مرداد بسته به شرایط اقلیمی و زمان برداشت گندم آبی در مناطق اجرای طرح متغیر بود. لگوم های مورد مطالعه بعنوان کودسبز در این بررسی خلرنقده و ماشک اصفهان بودند. بذر موردنیاز بر مبنای وزن هزار دانه و با احتساب تراکم ۲۵۰دانده در مترمربع مصرف گردید. تعداد دفعات آبیاری در مناطق اجرای طرح از ۶-۴ نوبت بسته به شرایط محیطی، بافت خاک و میزان بارندگی متفاوت بود. برداشت علوفه جهت تعیین میزان تولید کودسبز، ۷۵-۶۵ روز پس از اولین نوبت آبیاری، در مرحله ۵۰٪ گلدهی و در فاصله زمانی نیمه دوم شهریور لغایت ۱۰ مهرماه سال ۱۳۸۵ انجام گرفت. جهت مقایسه عملکرد کودسبز تولیدی خلر و ماشک، تعداد ۵ کرت به مساحت ۸ مترمربع بطور تصادفی از هر تیمار انتخاب و پس از

برداشت مجزا رکوردگیری گردید. نتایج میانگین سه ساله حاصل از اندازه‌گیری صفات درصد ماده خشک، درصد قسمت هوایی و ریشه به کل بیوماس و درصد میزان ازت، فسفر، پتاس و عناصر کم مصرف در قسمت هوایی و ریشه، از طرح تحقیقاتی اجرا شده در طی سال‌های (۱۳۸۴-۱۳۸۲) استخراج، و به عنوان معیار محاسبه این طرح در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از عملکرد کود سبز هر یک از کرت‌های انتخابی در مناطق اجرای طرح، با موازین آماری مقایسه میانگین‌ها در نمونه‌های کوچک و آزمون t مورد قضاوت آماری قرار گرفت. تجزیه مرکب نتایج حاصل از عملکرد کود سبز خلر و ماشک در ۸ ناحیه بر پایه اصول آماری طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در چند مکان با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گردید. میانگین مناطق و اثرات تیمار و اثرات متقابل آن به روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

در مقایسه عملکرد علوفه تر خلر و ماشک به تفکیک مناطق و همچنین در نتایج تجزیه مرکب، بین مناطق و نوع گونه مورد کشت بعنوان کود سبز اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد (جدول ۱). دامنه تغییرات میانگین عملکرد علوفه تر خلر در مناطق از (۳۷/۵-۲۳/۲۴) و ماشک (۴۴/۱-۱۱/۲۵) تن در هکتار متفاوت بود. تفاوت در عملکرد مناطق را می‌توان به شرایط آب و هوایی، بافت خاک، درجه حاصل‌خیزی خاک، تاریخ کاشت، تعداد دفعات آبیاری و مدیریت مزرعه نسبت داد (۸ و ۴). میانگین کل ماده خشک تولیدی خلر و ماشک به ترتیب ۶/۹۱ و ۶/۰۸ تن در هکتار بدست آمد. مقدار تولید نیتروژن، فسفر، پتاس و چهار عنصر ریز مغذی مس، روی، منگنز و آهن به عنوان شاخصی در تعیین توانایی این دو گیاه به عنوان کود سبز مورد بررسی قرار گرفت. توانایی تثبیت این عناصر توسط خلر بیشتر از ماشک بوده و مقدار آن به ازای هر تن ماده خشک تولیدی (۳۹/۳ کیلوگرم نیتروژن)، (۲/۷۸ کیلوگرم فسفر)، (۳۱/۳ کیلوگرم پتاس)، (۱۰/۸ گرم مس)، (۶۱/۳ گرم روی)، (۶۴ گرم منگنز) و (۲۴۳/۲ گرم آهن) برآورد گردید. میانگین تولید نیتروژن، فسفر و پتاس با کشت خلر به عنوان کود سبزه ترتیب (۲۷۱/۵، ۱۹/۲ و ۲۱۶/۲) و با کشت ماشک (۱۷۲/۱، ۱۷/۲۱۲، ۱۴/۲) کیلوگرم در هکتار در مدت ۷۰-۶۵ روز محاسبه گردید. نتایج بدست آمده از مطالعات متعدد (۴، ۵ و ۸) نشان می‌دهد که توانایی تثبیت نیتروژن و تولید عناصر غذایی توسط گیاهان علوفه‌ای برحسب گونه ورقم گیاه، گونه و سویه باکتری، شرایط خاک و اقلیم تفاوت دارد، بنابراین انتخاب بهترین نوع لگوم مناسب برای هر منطقه همراه با توانایی تولید عناصر غذایی بیشتر در برنامه‌ریزی کشت این گیاهان به عنوان کود سبز بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در صورتی که از این گیاهان بجای آیش تابستانی در تناوب زراعی استفاده شود و گیاه پس از طی دوره رویشی به صورت کود سبز با خاک مخلوط شود قسمت اعظم نیازهای غذایی محصول بعدی تامین، و مصرف کود شیمیایی لزومی نخواهد داشت. این گیاهان عناصر غذایی را از نقاط پراکنده و اعماق مختلف خاک جذب، که پس از برگرداندن به خاک و پوسیده شدن، آنها را در نزدیکی خاک قرار داده و باعث می‌شود نبات زراعی بعدی با سهولت بیشتری از آنها استفاده کند. نسبت کربن به نیتروژن (C/N) در ماده خشک اندام هوایی دو گیاه خلر و ماشک در مقایسه با ماده خشک گندم سبز (۱۹/۱۵) کمتر و بترتیب ۱۱ و ۱۲/۱ محاسبه گردید. کمتر بودن این نسبت سبب تجزیه سریع بافت‌های گیاهی و تشدید فعالیت میکروارگانیسم خاک می‌گردد. برخی از محققان نسبت C/N مناسب برای تجزیه مواد آلی را بین ۲۰ تا ۳۰ می‌دانند (۱، ۲ و ۳). به طور کلی جمع بندی اطلاعات بدست از این مطالعه نشان داد که استفاده از کشت خلر و ماشک به جای آیش تابستانی ضمن آن که بخش اعظم عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان بعدی را تامین می‌کند، با ایجاد پوشش بر سطح خاک آن را در مقابل فرسایش محافظت نموده و بدین وسیله به حفظ باروری خاک کمک می‌کند.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و ماده خشک دو گیاه خلر و ماشک در مناطق (خرم‌دره - ماهنشان - خیرآباد زنجان)

صفات	خرمدره						ماهنشان				خیرآباد					
	ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۳		ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۱		ناحیه ۲		ناحیه ۳	
	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک	خلر	ماشک
علوفه تر t/ha	۲۰/۵۵cd	۳۱/۶bcd	۲۶/۴bc	۴۴/۱a	۳۳/۱abcd	۴۳/۲a	۳۵bc	۲۰f	۳۷/۵b	۱۷/۵fg	۳۳/۲ef	۱۳/۴gh	۲۸/۷de	۱۱/۲h	۲۸/۶de	۱۳/۲gh
ماده خشک t/ha	۶/۵۶cd	۸/۱۳bcd	۷/۸۲bc	۱۱/۳a	۷/۲۷bcd	۱۱/۱a	۷/۵۱bc	۵/۱۳f	۸/۰۴b	۴/۵fg	۵ef	۳/۵gh	۲/۱۷de	۲/۱۶h	۶/۱۳de	۳/۳gh

جدول ۲- میزان درصد ماده خشک و ترکیب شیمیایی عناصر غذایی به تفکیک قسمت هوایی و ریشه در سه نوع گیاه پوششی

کود سبز	اندام	تولید به کیلو گرم به ازای هر تن ماده خشک			در صد کربن	C/N	درصد ماده خشک	درصد اندام هوایی به کل بیوماس	تولید به گرم به ازای هر تن ماده خشک			
		ازت	فسفر	پتاس					آهن	منگنز	روی	مس
خلر	هوایی	۳۹/۳	۲/۷۸	۳۱/۳	۴۳/۲۴	۱۱	۲۰/۱۲	۹۷/۶۳	۲۴۳/۲	۶۴	۶۱/۳	۱۰/۸
	ریشه	۱۴/۲	۱/۶۷	۱۴/۶	۳۳/۹۲	۳۳/۹	۷۷/۴۰	۲/۳۷				
ماشک	هوایی	۳۴/۹	۲/۸۲	۲۸/۳	۴۲/۱۸	۱۲/۱	۲۳/۵۵	۹۵/۹۸	۲۴۳/۲	۶۰	۳۹/۱	۹/۳
	ریشه	۱۵/۱	۱/۷۵	۱۳/۳	۳۵/۷۵	۲۳/۶۷	۷۶/۵۰	۴/۰۲				
گندم سبز	هوایی	۲۲/۲	۳/۰۲	۲۵/۹	۴۲/۵۳	۱۹/۱۵	۳۲/۴۲	۹۵/۰۶	۲۴۱	۴۳/۶	۸/۳	۵/۲
	ریشه	۷/۰۵	۱/۶۰	۱۲/۰۵	۳۲/۶۶	۴۶/۳۲	۴۶/۲۵	۴/۹۳				

## منابع

- [۱] تاج بخش، م.، ع. حسن زاده قورت تپه وب. درویش زاده. ۱۳۸۴. کود های سبز در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۲۱۵ صفحه.
- [۲] کوچکی، ع. و ج. خلقانی. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مناطق معتدل. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۱-۱۹۳.
- [۳] کوچکی، ع.، ر. ا. غلامی، ع. م. مهدوی دامغانی ول. تبریزی. ۱۳۸۴. اصول کشاورزی زیستی (ارگانیک). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۵ صفحه.
- [۴] ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. کرج. صفحه ۷۰ تا ۸۰.
- [5] Heichel, G.H.1987. Legumes as a source of nitrogen in conservation tillage systems. In The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems (Ed.J.F.Power). Pp.29-34.Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA.
- [6] Koerner, P.T. and J.F.Power.1987. Hairy vetch winter crop for continuous con in Nebraska. In The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems (Ed.J.F.Power). Pp.57-59.Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA
- [7] Power, J.F. (Ed).1987. The Role of Legumes in Conservation Tillage Systems. Soil Conserv.Soc.Am.Ankeny.IA
- [8] Preston, S.2003.Overview of Cover Crops and Green Manures.ATTTRA.www.attra.ncat.org